

WEST

MARTIN ANGERBRAND
PRIMARY EXAMINER
GROUP 1100

Generate Collection

Print

L15: Entry 170 of 181

File: JPAB

Jul 26, 2002

PUB-NO: JP02002208182A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002208182 A
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: July 26, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YUZURIHARA, HAJIME

DEGUCHI, KOJI

OTANI, WATARU

HARIGAI, MASATO

ITO, KAZUNORI

ONAKI, NOBUAKI

SHIBAKUCHI, TAKASHI

TASHIRO, HIROKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

RICOH CO LTD

APPL-NO: JP2001002731

APPL-DATE: January 10, 2001

INT-CL (IPC): G11 B 7/24; B41 M 5/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase transition type optical recording medium having high reliability, wherein high density and high linear speed recording is possible and characteristics are not deteriorated even if the recording is repetitively performed.

SOLUTION: The optical recording medium having a phase transition type recording layer utilizing reversible phase transition between an amorphous phase and a crystal phase by light irradiation and a transparent substrate, a light incident face on the side of the transparent substrate or on the side opposite thereto and a protective layer and the like laminated on the transparent substrate is characterized in that a dielectric protective layer is a mixture consisting of ZnS and SiO₂ and a second protective layer is a mixture of SiC added with Al₂O₃ or AlN.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

WEST

Generate Collection

Print

L2: Entry 1 of 2

File: JPAB

Jul 26, 2002

PUB-NO: JP2002208182A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002208182 A
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM

PUBN-DATE: July 26, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YUZURIHARA, HAJIME

DEGUCHI, KAZUHI

OTANI, WATARU

HARIGAI, MASATO

ITO, KAZUNORI

ONAKI, NOBUAKI

SHIBAKUCHI, TAKASHI

TASHIRO, HIROKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

RICOH CO LTD

APPL-NO: JP2001002731

APPL-DATE: January 10, 2001

INT-CL (IPC): G11 B 7/24; B41 M 5/26

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a phase transition type optical recording medium having high reliability, wherein high density and high linear speed recording is possible and characteristics are not deteriorated even if the recording is repetitively performed.

SOLUTION: The optical recording medium having a phase transition type recording layer utilizing reversible phase transition between an amorphous phase and a crystal phase by light irradiation and a transparent substrate, a light incident face on the side of the transparent substrate or on the side opposite thereto and a protective layer and the like laminated on the transparent substrate is characterized in that a dielectric protective layer is a mixture consisting of ZnS and SiO₂ and a second protective layer is a mixture of SiC added with Al₂O₃ or AlN.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-208182
(P2002-208182A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 4	G 1 1 B 7/24	5 3 4 K 2 H 1 1 1
			5 3 4 M 5 D 0 2 9
			5 3 4 N
	5 1 1		5 1 1
	5 3 5		5 3 5 G
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2001-2731 (P2001-2731)	(71) 出願人	000008747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(22) 出願日	平成13年 1 月10日 (2001.1.10)	(72) 発明者	譲原 肇 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内
		(72) 発明者	出口 浩司 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	100074505 弁理士 池浦 敏明
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 高密度、光線速度で記録が可能であり、しかも繰り返し記録しても特性が劣化しない、信頼性の高い相変化型の光記録媒体を提供すること。

【解決手段】 光照射による非晶質層と結晶相の可逆相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側又はその反対側であり、該透明基板上に保護層等を積層した光記録媒体において、該誘電体保護層が ZnS と SiO_2 からなる混合物であり、該第2保護層が SiC に Al_2O_3 又は AlN を添加した混合物であることを特徴とする光記録媒体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、誘電体保護層、第2保護層及び反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、該誘電体保護層が ZnS と SiO_2 からなる混合物であり、該第2保護層が SiC に Al_2O_3 又は AlN を添加した混合物であり、該添加量 X （モル％）が、下記式（1）

$$0 < X < 15 \quad (1)$$

で表されることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 該第2保護層の膜厚が、 $2 \sim 15 \text{ nm}$ である請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、第2保護層、反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式（1）

（ X は上記と同じである）で表される材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項4】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、記録層及び誘電体保護層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式（1）（ X は上記と同じである）で表される材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項5】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、誘電体保護層、記録層及び誘電体保護層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式（1）（ X は上記と同じである）で表される材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項6】 該反射放熱層が、 Ag 、 Au 又はその合金である請求項1～5のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項7】 該記録層が、 Sb 及び Te を構成元素とし、結晶相が $NaCl$ 型結晶構造を有する相変化記録層である請求項1～5のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項8】 請求項7記載の該相変化記録層に、 Ag 、 In 及び Ge から選ばれた2種以上の元素を添加したものである請求項7に記載の光記録媒体。

【請求項9】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、誘電体保護層、第2保護層及び反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、該誘電体保護層が ZnS と SiO_2 からなる混合物であり、第2保護層が SiC に C を添加した混合物であり、その添加量 X （原子％）が、下記式（2）

$$0 < X < 10$$

(2)

で表されることを特徴とする光記録媒体。

【請求項10】 該第2保護層の膜厚が、 $2 \sim 15 \text{ nm}$ である請求項9に記載の光記録媒体。

【請求項11】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、第2保護層及び反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式（2）（ X は上記と同じである）で表される材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項12】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、記録層及び誘電体保護層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式（2）（ X は上記と同じである）で表される材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項13】 光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、誘電体保護層、記録層及び誘電体保護層の順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式（2）（ X は上記と同じである）で表される材料であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項14】 該反射放熱層が、 Ag 、 Au 又はその合金である請求項9～13のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項15】 該記録層が、 Sb 及び Te を構成元素とし、結晶相が $NaCl$ 型結晶構造を有する相変化記録層である請求項9～13のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項16】 該相変化記録層に、 Ag 、 In 及び Ge から選ばれた2種以上の元素を添加したものである請求項15に記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体に関し、さらに詳しくは、光ビームを照射することにより、記録層材料に光化学的な変化を生じさせ、情報の記録及び再生を行い、かつ書き換えが可能な相変化型の光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザービームの照射による情報の記録、再生及び消去可能な光記録媒体においては、高密度、大容量化及び高速記録再生が常に要求されている。容量については、書き換え可能な相変化記録媒体において、直径 120 mm のCDサイズで、容量 $4 \sim 7 \text{ GB}$ が可能になっている。大容量化は、記録波長の短波長化、対物レンズの高NA化により、理論的には片面で 15 G

B又はそれ以上のものが達成できるとされている。短波長光源として今日、青色LEDの性能が急速に進歩しており、400nmで高出力なものが使用できるレベルにある。

【0003】このような状況において、相変化記録媒体の容量、密度は、今後さらに増加することが必至である。しかし、高線速で記録再生する高速化技術は、相変化記録媒体のみならず、記録、再生技術の向上にも必要である。媒体においては、現在、DVD線速相当の3.5~1.0m/s以上の線速により記録できることが要求されつつある。相変化記録媒体がコンピューター外部記憶用媒体の用途からビデオ用途まで拡大し、かつデジタル放送の開始等により、今日、大容量の画像データを高速に転送できることがより必要になっているからである。高速で記録を記録密度を高い状態を維持しつつ行うためには、記録及び再生技術が必要であると同時に、相変化記録層材料及び媒体構成をより最適なものにすることが必要である。

【0004】このような要求に応えるために、これまで、相変化材料として、Ag、In、Sb、Teを主要構成元素とする記録層を用いて、記録再生線速3.5m/s、容量4.7GBの書き換え可能な媒体が実用化レベルとなっている。しかしながら、高い繰り返し記録回数とデータ保存を含めた信頼性を確保しつつ、特性を満足するためには十分な構成とは言えず、媒体構成及び媒体構成材料の検討が必要である。

【0005】透明基板上に、ZnS・SiO₂からなる誘電体保護層、Ag、In、Sb、Teを主要元素とする記録層、さらにZnS・SiO₂からなる誘電体保護層、Al合金からなる反射層、という従来構成においては、高線速でしかも高密度に記録する場合の特性は十分とは言えない。十分な特性を得るために、Al合金より熱伝導率の高いAgを用いた場合、高温高湿下において保護層中のSと反応して硫化物を作り劣化させるという問題がある。

【0006】また、誘電体保護層を、ZnS・SiO₂以外の融点が高く、熱伝導率が高いAlN、SiO₂、SiN、TaOx、InOx等の窒化物、炭化物、酸化物又はこれら混合物で置き換える場合においても十分とは言えないものであった。そこで、本出願又は、誘電体保護層が2層であり、記録層側にZnS・SiO₂、反射層側に熱伝導率がZnS・SiO₂より高く、高融点でしかも反射層及びZnS・SiO₂と熱膨張係数差が小さいSiC、MgO等の材料を用いることにより、繰り返し記録回数の高い媒体を提供した(特開平11-89341号公報)。しかし、より高線速で記録し、繰り返し記録特性、保存特性が優れた媒体とするためには保護層材料、記録層材料の検討が必要であった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような

問題点を解消し、高い線速で記録時の繰り返し記録特性及び保存信頼性の向上を図った光記録媒体を提供することをその課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するための、光記録媒体を構成する保護層に着目し鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

【0009】すなわち、本発明によれば、第1に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、誘電体保護層、第2保護層及び反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、該誘電体保護層がZnSとSiO₂からなる混合物であり、該第2保護層がSiCにAl₂O₃又はAlNを添加した混合物であり、該添加量X(モル%)が、下記式(1)

$$0 < X < 15 \quad (1)$$

で表されることを特徴とする光記録媒体が提供される。

この第1の発明には、該第2保護層の膜厚が、2~15nmである光記録媒体が含まれる。

【0010】本発明によれば、第2に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、第2保護層、反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式(1)(Xは上記と同じである)で表される材料であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0011】本発明によれば、第3に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、記録層及び誘電体保護層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式(1)(Xは上記と同じである)で表される材料であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0012】本発明によれば、第4に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、誘電体保護層、記録層及び誘電体保護層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式(1)(Xは上記と同じである)で表される材料であることを特徴とする光記録媒体が提供される。この第1~4の発明には、該反射放熱層が、Ag、Au又はその合金である光記録媒体が提供され、該記録層が、Sb及びTeを構成元素とし、結晶相がNaCl型結晶構造を有する相変化記録層である光記録媒体が含まれ、該相変化記録層に、Ag、In及びGeから選ばれた2種以上の元素を添加したものである光記録媒体が含まれる。

5

【0013】本発明によれば、第5に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、誘電体保護層、第2保護層及び反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、該誘電体保護層がZnSとSiO₂からなる混合物であり、第2保護層がSiCにCrを添加した混合物であり、その添加量X(原子%)が、下記式(2) $0 < X < 10$ (2)

で表されることを特徴とする光記録媒体が提供される。この第5の発明には、該第2保護層の膜厚が、2~15nmである光記録媒体が含まれる。

【0014】本発明によれば、第6に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板側であり、該透明基板上に誘電体保護層、記録層、第2保護層及び反射放熱層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式(2)(Xは上記と同じである)で表される材料であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0015】本発明によれば、第7に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、記録層及び誘電体保護層をその順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式(2)(Xは上記と同じである)で表される材料であることを特徴とする光記録媒体が提供される。

【0016】また、本発明によれば、第8に、光照射による非晶質相と結晶相の可逆的相変化を利用した相変化記録層及び透明基板を有し、光入射面が透明基板の反対側であり、該透明基板上に反射放熱層、第2保護層、誘電体保護層、記録層及び誘電体保護層の順に積層した光記録媒体において、第2保護層が、上記式(2)(Xは上記と同じである)で表される材料であることを特徴とする光記録媒体が提供される。この第5~8の発明には、該反射放熱層が、Ag、Au又はその合金である光記録媒体が含まれ、該記録層が、Sb及びTeを構成元素とし、結晶相がNaCl型結晶構造を有する相変化記録層である光記録媒体が含まれ、該相変化記録層に、Ag、In及びGeから選ばれた2種以上の元素を添加したものである光記録媒体が含まれる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明は、高線速、高密度記録で十分な媒体特性、特に繰り返し記録、初期及び繰り返し記録後の保存信頼性に優れた相変化型の光記録媒体を提供するものである。光記録波長は660~400nm、対物レンズのNAは0.6以上であり、入射光は記録層、保護層、反射層のない面から入射する場合と記録層、保護層、反射層のある側から入射する場合に對して

6

も適用する。使用する基板は、代表的なポリカーボネート基板を用いる。

【0018】誘電体保護層は、ZnS、SiO₂からなり混合比がZnS:SiO₂=50:50~85:15(モル比)である混合物を用いる。膜厚は、25~250nmであり、好ましくは、45~90nmである。

【0019】屈折率は、基板と同様の1.5以上であり、通常は2.0~2.2を使用する。したがって、下部保護層は透明で、かつ屈折率が2.0~2.2である他の透明な酸化物、窒化物、炭化物であってもよい。さらに、下部保護層を2層以上積層してもよい。

【0020】記録層は、Sb、Teを主要構成元素とし、記録前又は繰り返し記録後の結晶状態が、NaCl型結晶構造を基本構造とする相変化記録材料を用いる。この記録層に、Ag、In、Ge元素を少なくとも2種以上添加することにより、より高い記録線速において、記録再生特性及び信頼性の優れた記録材料となる。

【0021】これら元素の最適組成範囲は、XαSbβTe1-α-β、XをAg、In、Geとした場合、各元素比(原子%)が

$0 < \alpha < 15$

$55 < \beta < 80$

である。また、XはAg、In、Geの3元素が好ましく、Geは、0~5原子%の範囲が好ましい。このような組成範囲の相変化記録材料においても、結晶相は、NaCl型構造を有している。

【0022】Ag元素は、非晶質相を安定にし、In、Geが保存信頼性を向上させるが、繰り返し記録回数、繰り返し再生回数を向上させるには、In、Ge量が多すぎると、優れた特性を持たないこととなる。この相変化記録材料により、記録線速は、10~15m/sの高い線速まで対応が可能となる。

【0023】本発明に使用する記録波長、再生波長は、400~680nm、対物レンズのNAは、0.6~0.85までを使用する。反射放熱層は、Al、Ag又はその合金、Auを用いる。熱伝導率が、保護層より高く、より熱伝導率の高い金属又は合金を用いるのが好ましく、高温、高湿下で劣化しないことが好ましい。Auについては、高価であり、生産コストが高くなってしまうため、Al、Ag又はその合金が好ましい。膜厚は50~200nmがよい。これら誘電体保護層、記録層、反射放熱層材料を用いて、より高線速記録で繰り返し回数が多く、保存信頼性の高い記録媒体を得るには、一層の層構成及び材料の検討が必要である。

【0024】まず、光入射方向が透明基板側からの場合について説明する。第1の層構成は、透明基板上に、ZnS・SiO₂(ZnS:SiO₂=80:20)の保護層、記録層、ZnSSiO₂保護層、第2誘電体保護層、反射放熱層の順に積層し、その後、環境保護層である紫外線硬化型樹脂を設ける場合である。記録層は、A

50

gInSbTe 、 AgInGeSbTe 、 GeInSbTe を用いる。第2保護層は、 $\text{SiC} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 又は $\text{SiC} \cdot \text{AlN}$ を用いる。 SiC はワルケル結体において、反射放熱層に用いる金属材料と比較すると、熱伝導率は低いが、 $2\text{W}/\text{mK}$ 以上の熱伝導率を有する。比熱は、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ より小さいため、膜の熱による温度上昇が低くなり、保護層材料に適している。また、熱膨張率も小さく、熱変形が小さいという点で優れた材料となる。

【0025】この材料に、 Al_2O_3 、 AlN を添加することにより、より緻密な膜になり、放熱性がよく、しかも高温多湿な環境下においても、保護性を確保することが可能となる。しかし、 SiC は堅く変形しにくい反面、本発明の場合のように、DVDで行われている透明基板が、 0.6mm 厚のものを使用し、膜のない一枚のダミー基板を貼合させて用いる場合に支障を生じる。膜のついた基板に、大きな反りが生じたまま貼りあわせて、反りが小さくできたとしても、環境条件によって応力が緩和する際、堅く変形しにくいこの第2保護層の界面から、例えば、反射放熱層から膜剥がれが起きてしまう。特に、 Al_2O_3 添加は効果的であり、 SiO_2 でも効果がある。しかし、 SiC 本来の特性を損ねることがないように、添加量は、 Al_2O_3 の場合は、 $2 \sim 10\text{mol}\%$ 、 AlN は、 $3 \sim 10\text{mol}\%$ が好ましい。また、 SiC 膜は、生産面の観点からも優れており、DC電源によりスパッタでき、成膜時間を速くすることができる。この場合、 Al_2O_3 は、あまり入れすぎると電気伝導が悪くなるため、添加量には上記の制限がある。また、スパッタリング法により成膜する場合のターゲット材料に、 Al_2O_3 、 AlN を添加することにより、ターゲット密度が向上するという利点がある。

【0026】 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ 保護層と反射放熱層に、 Ag 又は Ag 合金を用いる場合においては、第2保護層をこの間に挟むことにより、 Ag と ZnS のSとの反応がなくなると同時に、高線速記録する場合において変調度が高くなり、記録パワーマージンが広がるものである。第2保護層の好ましい膜厚範囲は、 $14 \sim 10\text{nm}$ である。

【0027】第2の構成は、基板上に誘電体保護層、記録層、第2保護層、反射放熱層をその順に積層した場合である。あるいは、誘電体保護層、記録層、第2保護層、誘電体保護層、第2保護層、反射放熱層をその順に積層してもよい。記録層直上に、 SiC 混合物を積層することは、記録線速が高いほど効果がある。記録線速が高くなると、記録マークが非晶質相である場合、反射放熱層により熱伝導率のより高い材料を併用することにより、急冷条件になるためにマーク形成はしやすいものとなる。しかし、結晶化が起きにくくなるため、反射率の低下及び繰り直しオーバーライト回数が低下する。この場合、 SiC 混合物を用いることにより、結晶相の形成

を助長する働きをもつこととなる。第2保護層を、 SiO_2 等の酸化物で置き換えると、逆効果となるので望ましくない。したがって、この場合の添加物である Al_2O_3 量は、 $1 \sim 5\text{mol}\%$ とすることが好ましい。一方、 AlN においても、 $1 \sim 5\text{mol}\%$ とすることが好ましい。

【0028】窒化物の場合も、結晶相を形成しにくい傾向にある。この場合の第2保護層厚が厚すぎると、記録感度の低下になるため、 5nm 付近が好ましい。次に、光入射方向が透明基板と反対側の場合の構成について説明する。第1の構成は、透明基板上に、反射放熱層、第2保護層、記録層、誘電体保護層、表面保護コート層を形成した構成である。この構成の場合、対物レンズNAが、 $0.6 \sim 0.85$ などの高い場合に適用するものである。

【0029】波長は、 $400 \sim 680\text{nm}$ である。保護コート層の厚さは、 0.1mm 以下であり、使用する基板の厚さは、 $1.1 \sim 1.2\text{mm}$ であり、ダミー基板との貼り合わせはしない。あるいは、波長が 400nm で、 $\text{NA}0.65$ のような場合は、透明基板の厚さが、 0.6mm 程度であり、基板上に、反射放熱層、第2保護層、記録層、誘電体保護層をその順に積層し、最後に、紫外線硬化型樹脂を塗布し、膜のない 0.6mm 厚のダミー基を貼り合わせ、 1.2mm 厚程度の媒体としてもよい。

【0030】本構成において、高NAに対応するため、反射放熱層は、 Ag 、 Au 等のAlより高い熱伝導率をもつ材料が好ましい。高NA化により、入射光のエネルギー密度が高くなるため、放熱性を上げる設計にする必要がある。また、各層の膜厚は、入射光の短波長化により厚くすると、吸収が大きくなり、反射率が下がってしまう。

【0031】第2保護層厚は、 $2 \sim 6\text{nm}$ 、記録層の厚さは、 $5 \sim 15\text{nm}$ 、光入射面側の保護層厚は、 $5 \sim 50\text{nm}$ とするのが好ましい。この構成において、反射放熱層に、 Ag 又は Ag 豊富な合金を用いて、誘電体保護層に、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$ を用いる場合は、上記のように、硫化物の生成を防止するために、第2保護層を設けることが重要である。もう一つの効果は、高線速においても、繰り直し記録回数の低下を抑えることができるという点である。

【0032】第2の構成は、透明基板上に、反射放熱層、第2保護層、誘電体保護層、記録層、誘電体保護層、保護コート層を形成する構成である。この場合においても、第2保護層の効果は、くり返し記録回数、繰り直し記録後の反射率低下を抑制できる。記録波長が 400nm の場合は、基板側の誘電体保護層を形成しなくしてもよい。記録媒体に使用する基板は、一定の間隔で溝が設けられている。隣接する溝の間隔（ピッチ）は、 $0.3 \sim 0.75\mu\text{m}$ である。溝深さは、 $25 \sim 50\text{nm}$

mである。記録波長が短くなるほどピッチを狭くする。
【0033】本記録媒体を用いて、高速、高密度で記録再生特性に優れた記録をするには、記録媒体に照射するレーザー光の発光パルスが、記録、消去、再生パワー以下のバイアス部の3レベルで制御することによる。バイアスパワーを再生パワー以下にすることは、非晶質相(マーク)を形成しやすくするためである。このパルスは、先頭パルス(1パルス)、複数パルス列、冷却パルス(1パルス)からなり、記録マークのエッジ部をシャープにすると共に、記録される位置、記録されるマークの長さを正確にするために必要である。記録周波数は、2.6~80MHz程度で、記録パワーは最大15mW程度である。記録再生線速は、CLV又はCAVで線速は、3.5~10m/sである。本発明において、6.5~8.5m/sの範囲で記録した場合を実施例に示す。

【0034】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳しく説明するが、これら実施例によって、本発明はなんら限定されるものではない。

【0035】【実施例1~4】基板側から光を入射させる場合において、溝ピッチ0.74μm、溝幅0.3μm、溝深さ35nm、厚さ0.6mmのポリカーボネート製基板を用い、この上にスパッタリング方式により各層を積層した。基板側保護層は、ZnS:SiO₂=80:20(モル%)を使用し、膜厚を75nmとした。記録層はAg_{1.0}In_{5.5}Sb_{69.0}Te_{24.5}、Ag_{1.0}In_{4.0}Sb₇₀Te_{23.0}Ge_{2.0}組成を用いた。記録層の膜厚を18nmとした。次に、ZnS:SiO₂=80:20の保護層を15nmの厚さとした。

SiC:Al₂O₃及びSiC:AlNの比をともに97:3として、膜厚を10nmとした。次に、反射層は、AgPdCu合金を用い、厚さ120nmとした。さらに紫外線硬化樹脂を塗布し環状保護層とし、最後に、膜のない基板と貼合わせて厚さ1.2mmとした光記録媒体とした。大口径LEDを用い、所定の条件で初期化後記録層を結晶化させた。記録再生は、波長658nm、対物レンズNA0.65のピックアップヘッドを用いて、記録線速8.5m/sで溝部に記録した。記録線密度が0.26μm/bitとなるように記録した。記録データの変調方式は、(8,16)変調とし、記録パワーは13mW、消去パワーは7mW、バイアスパワーは0.5mWとした。再生条件は、線速3.5m/sで記録に用いた波長、NAと同じものである。ジッター9%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が2%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”とした。結果を表1に示す。比較例は、基板上に、ZnS:SiO₂、記録層、ZnS:SiO₂、AlTi合金を積層した場合である。

【0036】【実施例5~8】基板、記録条件、測定条件については実施例1~4と同様である。媒体の層構成が、基板上にZnS:SiO₂=80:20(モル%)を使用し、膜厚を75nmとした。記録層はAg_{1.0}In_{5.5}Sb_{69.0}Te_{24.5}、Ag_{1.0}In_{4.0}Sb₇₀Te_{23.0}Ge_{2.0}組成を用いた。記録層の膜厚を18nmとした。

SiC:Al₂O₃及びSiC:AlNの比を共に97:3として、膜厚を10nmとした。次に、反射層は、AgPd合金を用い、厚さ120nmとした。ジッター9%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、5%RH環境下における300時間後のジッター増加量が2%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”とした。結果を表2に示す。

【0037】【実施例9~12】基板厚0.6mm、溝深さ45nm、トラックピッチ0.40μmのポリカーボネート製基板上に、AgPd合金反射放熱層120nm、SiC:Al₂O₃及びSiC:AlN保護層を9nm、Ag_{2.0}In_{4.5}Sb_{66.0}Te_{28.5}、Ag_{3.0}In_{3.0}Sb₆₆Te_{25.0}Ge_{3.0}各組成の記録層を10nm、ZnS:SiO₂(ZnS:SiO₂=80:20)保護層を45nmとし、この上に紫外線硬化型樹脂によりダミー基板を貼り合わせた。記録波長は、405nm、対物レンズのNAは0.65の光学ヘッドを用い、記録再生線速を7m/sとした。記録線密度0.18μmとし、記録パワー10mWで記録した。ジッター1%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が2%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”とした。結果を表3に示す。

【0038】【実施例13~16】基板、記録条件、測定条件については実施例9~12と同様である。基板上に、AgPd合金反射放熱層120nm、SiC:Al₂O₃及びSiC:AlN保護層を4nm、ZnS:SiO₂(ZnS:SiO₂=80:20)保護層を8nm、Ag_{2.0}In_{4.5}Sb_{66.0}Te_{28.5}、Ag_{3.0}In_{3.0}Sb₆₆Te_{25.0}Ge_{3.0}各組成の記録層を10nm、ZnS:SiO₂(ZnS:SiO₂=80:20)保護層を45nmとし、この上に紫外線硬化型樹脂によりダミー基板を貼り合わせた。ジッター1%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が2%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”とした。結果を表4に示す。

【0039】【実施例17~20】基板側から光を入射させる場合において、溝ピッチ0.74μm、溝幅0.3μm、溝深さ35nm、厚さ0.6mmのポリカーボネート製基板を用い、この上にスパッタリング方式により各層を積層した。基板側保護層は、ZnS:SiO₂=80:20(モル%)を使用し、膜厚を75nmとし

た。記録層は、 $\text{Ag}_{1.0}\text{In}_{5.5}\text{Sb}_{69.0}\text{Te}_{24.5}$ 、 $\text{Ag}_{1.0}\text{In}_{4.0}\text{Sb}_{70}\text{Te}_{23.0}\text{Ge}_{2.0}$ 組成を用いた。記録層の膜厚を18nmとした。次に、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2=80:20$ の保護層を15nmの厚さとした。第2保護層を $\text{SiC}:\text{Cr}=97:3$ 、95:5として、5nmの膜厚とした。次に、反射層は、 $\text{Ag}_{95}\text{Pd}_3\text{Ni}_2$ 合金を用い、厚さ120nmとした。さらに、紫外線硬化樹脂を塗布し環境保護層とした。最後に膜のない基板と貼合わせて厚さ1.2mmとし記録媒体とした。大口径LDを用い、所定の条件で初期化後記録層を結晶化させた。記録再生は波長658nm、対物レンズNA0.65のピックアップヘッドを用いて、記録線速8.5m/sで溝部に記録した。記録線密度が0.26 $\mu\text{m}/\text{bit}$ となるように記録した。記録データの変調方式は、(8,16)変調とし、記録パワーは13mW、消去パワーは7mW、バイアスパワーは0.5mWとした。再生条件は、線速3.5m/sで記録に用いた波長、NAと同じものである。ジッター10%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が1%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”、1%を越えた場合を“△”とした。結果を表5に示す。比較例は、基板上に ZnSSiO_2 、記録層、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2$ 、 AlTi 合金を積層した場合と第2保護層 SiC を反射層の下につけ、反射層がAg合金の場合である。

【0040】[実施例21~24]基板、記録条件、測定条件については実施例17~20と同様である。媒体の層構成が、基板上に $\text{ZnS}:\text{SiO}_2=80:20$ (モル%)を使用し、膜厚を75nmとした。記録層は、 $\text{Ag}_{1.0}\text{In}_{5.5}\text{Sb}_{69.0}\text{Te}_{24.5}$ 、 $\text{Ag}_{1.0}\text{In}_{4.0}\text{Sb}_{70}\text{Te}_{23.0}\text{Ge}_{2.0}$ 組成を用いた。記録層の膜厚を18nmとした。第2保護層を $\text{SiC}:\text{Cr}=97:3$ 、95:5として、膜厚を10nmとした。次に、反射層は、 $\text{Ag}_{95}\text{Pd}_3\text{Ni}_2$ 合金を用い、厚さ120nmとした。ジッター10%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が1%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”、1%を越えた場合を“△”と*

*した。結果を表6に示す。

【0041】[実施例25~28]基板厚0.6mm、溝深さ45nm、トラックピッチ0.40 μm のポリカーボネート製基板上に、 $\text{Ag}_{96}\text{Cu}_2\text{Ni}_1$ 合金反射放熱層120nm、第2保護層を $\text{SiC}:\text{Cr}=97:3$ 、95:5として9nm、 $\text{Ag}_{2.0}\text{In}_{4.5}\text{Sb}_{65.0}\text{Te}_{28.5}$ 、 $\text{Ag}_{3.0}\text{In}_{3.0}\text{Sb}_{66}\text{Te}_{25.0}\text{Ge}_{3.0}$ 各組成の記録層を10nm、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2$ ($\text{ZnS}:\text{SiO}_2=80:20$)保護層を45nmとし、この上に紫外線硬化樹脂によりダミー基板を貼り合わせた。記録波長は405nm、対物レンズのNAは0.65の光学ヘッドを用い、記録再生線速を7m/sとした。記録線密度0.18 μm とし、記録パワー10mWで記録した。ジッター11%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が1%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”、1%を越えた場合を“△”とした。結果を表7に示す。比較例として、基板上に AlTi 合金、 ZnSSiO_2 、記録層、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2$ の順に積層した場合と第2保護層 SiC を反射層の下につけて反射層がAg合金の場合である。

【0042】[実施例29~32]基板、記録条件、測定条件については実施例25~28と同様である。基板上に、 $\text{Ag}_{96}\text{Cu}_2\text{Ni}_1$ 合金反射放熱層120nm、第2保護層を $\text{SiC}:\text{Cr}=97:3$ 、95:5として膜厚4nm、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2$ ($\text{ZnS}:\text{SiO}_2=80:20$)保護層を8nm、 $\text{Ag}_{2.0}\text{In}_{4.5}\text{Sb}_{65.0}\text{Te}_{28.5}$ 、 $\text{Ag}_{3.0}\text{In}_{3.0}\text{Sb}_{66}\text{Te}_{25.0}\text{Ge}_{3.0}$ 各組成の記録層を10nm、 $\text{ZnS}:\text{SiO}_2$ ($\text{ZnS}:\text{SiO}_2=80:20$)保護層を45nmとし、この上に紫外線硬化樹脂によりダミー基板を貼り合わせた。ジッター11%以下となる繰り返し記録回数と初回記録のマークの80℃、85%RH環境下における300時間後のジッター増加量が2%以下の場合を“○”、変化なしの場合を“◎”とした。結果を表8に示す。

【0043】

【表1】

	保護層(基板側)	記録層(原子%)	保護層	第2保護層	DOW回数/回	保存
実施例1	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te}=1.0:5.5:69.0:24.5$	ZnSSiO_2	SiAl_2O_3	10000	○
実施例2	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te}=1.0:5.5:69.0:24.5$	ZnSSiO_2	SiAlN	12000	○
実施例3	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te:Ge}=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0$	ZnSSiO_2	SiAl_2O_3	12000	◎
実施例4	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te:Ge}=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0$	ZnSSiO_2	SiAlN	20000	◎
比較例1	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te}=1.0:5.5:69.0:24.5$	ZnSSiO_2	なし	4000	○
比較例2	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te:Ge}=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0$	ZnSSiO_2	なし	5000	◎

【0044】

※ ※【表2】

	保護層(基板側)	記録層(原子%)	保護層	第2保護層	DOW回数/回	保存
実施例5	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te}=1.0:5.5:69.0:24.5$	なし	SiAl_2O_3	7000	○
実施例6	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te}=1.0:5.5:69.0:24.5$	なし	SiAlN	9000	○
実施例7	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te:Ge}=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0$	なし	SiAl_2O_3	8000	◎
実施例8	ZnSSiO_2	$\text{AgIn:Sb:Te:Ge}=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0$	なし	SiAlN	10000	◎

【0045】

* * 【表3】

保護層(基板/反射層側)	第2保護層	記錄層(原子%)	保護層	DOW回数/回	保存
実施例9	なし	SiAl ₂ O ₃	AgInSb:Te=2.0:4.5:65.0:28.5	ZnSSiO ₂	3000 ○
実施例10	なし	SiAlN	AgInSb:Te=2.0:4.5:65.0:28.5	ZnSSiO ₂	5000 ○
実施例11	なし	SiAl ₂ O ₃	AgInSb:Te:Ge=3.0:3.0:66.0:25.0:3.0	ZnSSiO ₂	5000 ◎
実施例12	なし	SiAlN	AgInSb:Te:Ge=3.0:3.0:66.0:25.0:3.0	ZnSSiO ₂	7000 ◎
比較例3	ZnSSiO ₂	なし	AgInSb:Te=2.0:4.5:65.0:28.5	ZnSSiO ₂	1000 ○
比較例4	ZnSSiO ₂	なし	AgInSb:Te:Ge=3.0:3.0:66.0:25.0:3.0	ZnSSiO ₂	2000 ◎

【0046】

※ ※ 【表4】

第2保護層(基板/反射層側)	保護層	記錄層(原子%)	保護層	DOW回数/回	保存
実施例13	SiAl ₂ O ₃	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=2.0:4.5:65.0:28.5	ZnSSiO ₂	5000 ○
実施例14	SiAlN	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=2.0:4.5:65.0:28.5	ZnSSiO ₂	6000 ○
実施例15	SiAl ₂ O ₃	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=3.0:3.0:66.0:25.0:3.0	ZnSSiO ₂	8000 ◎
実施例16	SiAlN	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=3.0:3.0:66.0:25.0:3.0	ZnSSiO ₂	9000 ◎

【0047】

★ ★ 【表5】

保護層(基板側)	記錄層(原子%)	保護層	第2保護層	DOW回数/回	保存
実施例17	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=1.0:5.5:69.0:24.5	ZnSSiO ₂	SiC:Cr=97:3	7000 ○
実施例18	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=1.0:5.5:69.0:24.5	ZnSSiO ₂	SiC:Cr=95:5	7000 ○
実施例19	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0	ZnSSiO ₂	SiC:Cr=97:3	10000 ◎
実施例20	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0	ZnSSiO ₂	SiC:Cr=95:5	10000 ◎
比較例5	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=1.0:5.5:69.0:24.5	ZnSSiO ₂	なし	1000 △
比較例6	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0	ZnSSiO ₂	なし	2000 ○
比較例7	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=1.0:5.5:69.0:24.5	ZnSSiO ₂	SiC	7000 △
比較例8	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0	ZnSSiO ₂	SiC	10000 ○

【0048】

☆☆ 【表6】

保護層(基板側)	記錄層(原子%)	保護層	第2保護層	DOW回数/回	保存
実施例21	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=1.0:5.5:69.0:24.5	なし	SiC:Cr=97:3	3000 ○
実施例22	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=1.0:5.5:69.0:24.5	なし	SiC:Cr=95:5	3000 ○
実施例23	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0	なし	SiC:Cr=97:3	5000 ◎
実施例24	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te:Ge=1.0:4.0:70.0:23.0:2.0	なし	SiC:Cr=95:5	5000 ◎

【0049】

30

【表7】

15

	炭素層(基板/反射層側)	第2炭素層	記録層(原子%)	炭素層	DOW回数/回	保存
実施例25	なし	SiC:Cr=97:3	AgInSb:Te=20:4.5:65:0:28.5	ZnSSiO ₂	5000	○
実施例26	なし	SiC:Cr=95:5	AgInSb:Te=20:4.5:65:0:28.5	ZnSSiO ₂	5000	○
実施例27	なし	SiC:Cr=97:3	AgInSb:TeGe=3:0:3:0:88:0:25:0:3:0	ZnSSiO ₂	7000	◎
実施例28	なし	SiC:Cr=85:5	AgInSb:TeGe=3:0:3:0:88:0:25:0:3:0	ZnSSiO ₂	7000	◎
比較例9	ZnSSiO ₂	なし	AgInSb:Te=20:4.5:65:0:28.5	ZnSSiO ₂	1000	△
比較例10	ZnSSiO ₂	なし	AgInSb:TeGe=3:0:3:0:88:0:25:0:3:0	ZnSSiO ₂	2000	△
比較例11	ZnSSiO ₂	SiC	AgInSb:Te=20:4.5:65:0:28.5	ZnSSiO ₂	4000	△
比較例12	ZnSSiO ₂	SiC	AgInSb:TeGe=3:0:3:0:88:0:25:0:3:0	ZnSSiO ₂	8000	○

【0050】

【表8】

10

20

30

40

16

	第2炭素層(基板/反射層側)	炭素層	記録層(原子%)	炭素層	DOW回数/回	保存
実施例29	SiC:Cr=97:3	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=20:4.5:65:0:28.5	ZnSSiO ₂	3000	○
実施例30	SiC:Cr=95:5	ZnSSiO ₂	AgInSb:Te=20:4.5:65:0:28.5	ZnSSiO ₂	3000	○
実施例31	SiC:Cr=97:3	ZnSSiO ₂	AgInSb:TeGe=3:0:3:0:88:0:25:0:3:0	ZnSSiO ₂	5000	◎
実施例32	SiC:Cr=95:5	ZnSSiO ₂	AgInSb:TeGe=3:0:3:0:88:0:25:0:3:0	ZnSSiO ₂	5000	◎

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、高密度、高線速度で記録が可能であり、しかも繰り返し記録しても特性が劣化しない、信頼性の高い相変化型的光記録媒体が提供され、この記録分野に寄与するところはきわめて大きいものである。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G11B 7/24

B41M 5/26

識別記号

538

FI

G11B 7/24

B41M 5/26

テーマワード(参考)

538E

X

(72)発明者 大谷 渉
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 針谷 眞人
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 伊藤 和典
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 小名木 伸晃
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 芝口 孝
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 田代 浩子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
Fターム(参考) 2H111 EA03 EA04 EA12 EA23 EA31
FA12 FA14 FA21 FA24 FA25
FA27 FA28 FB05 FB09 FB12
FB17 FB21 FB26 FB30
5D029 JA01 JB47 LA13 LA17 LB01
LB07 LB11